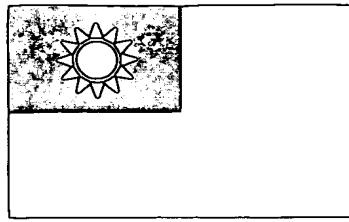


LA7410

037,894



華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2001 年 07 月 11 日
Application Date

申請案號：090116947
Application No.

申請人：智原科技股份有限公司
Applicant(s)

RECEIVED

APR 03 2002

Technology Center 2100

局長
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2001 年 11 月 23 日
Issue Date

發文字號：09011018043
Serial No.

申請日期	
案 號	90116947
類 別	

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 新型 名稱	中 文	偵測微處理器執行效能之裝置與方法
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	梁景哲
	國 籍	中華民國
	住、居所	新竹縣寶山鄉雙溪村雙園路 1 巷 10 號
三、申請人	姓 名 (名稱)	智原科技股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹科學工業園區展業一路 9 號 7 樓之 3
代表人 姓名	蔡明介	

裝
訂
線

四、中文發明摘要（發明之名稱： 偵測微處理器執行效能之裝置與方法）

一種偵測微處理器執行效能之方法，利用到微處理器，指令計數器，週期計數器等裝置。首先微處理器進入電路仿真模式，接著將指令計數器與週期計數器裡的計數值歸零，然後在想要知道指令執行速度的地方設定指令斷點。接著跳離電路仿真模式進入普通操作模式執行指令，每當執行一個指令時，指令計數器的計數值就會加 1，而每當計時脈波經過一個週期時，週期計數器的計數值就會加 1。若當執行指令的過程中遇到指令斷點時，則跳離普通操作模式，進入電路仿真模式，再利用週期計數器的計數值除以指令計數器的計數值求取執行效能，若計數器的計數值達到上限值時，則跳離普通操作模式，進入電路仿真模式，求取執行效能，直到完成執行所有指令或遇到指令斷點時。

英文發明摘要（發明之名稱：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

五、發明說明(一)

本發明是有關於一種偵測執行效能之方法，且特別是有關於一種偵測微處理器執行效能之裝置與方法。

習知當微處理器在測試指令時，只能知道指令是否能正常的運作，是否有邏輯上的錯誤，並無法得知執行指令的速度。但執行指令的速度在整體設計上或在使用上都是必須考慮的重點之一。

有鑑於此，本發明提供一種偵測微處理器執行效能之方法，以改善習知的問題，其簡述如下：

一種偵測微處理器執行效能之方法，用於在具有電路仿真模式與普通操作模式之微處理器中，偵測包含複數個指令之程式的執行效能，此方法包括下列步驟：使微處理器進入電路仿真模式；將指令計數值與週期計數值歸零；接著使微處理器進入普通操作模式，並執行程式；然後指令計數值開始計數，每當執行一個指令時，則指令計數值就會加 1，若當指令計數值達上限值時，則使微處理器進入電路仿真模式，讀取指令計數值與週期計數後，求取執行效能；同時間週期計數值會開始計數，每當計時時脈波經過一個週期時，則週期計數值就會加 1，若當週期計數值達上限值時，則使微處理器進入電路仿真模式，讀取指令計數值與週期計數值，然後求取執行效能；當程式執行到一定點時，則使微處理器進入電路仿真模式，然後再讀取指令計數值與週期計數值，再求取執行效能。

其中，上述之偵測微處理器執行效能之方法更包括下列步驟：當執行完程式時，則使微處理器進入電路仿真

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(≥)

模式；然後讀取指令計數值與週期計數值；再求取執行效能。

此外，上述之偵測微處理器執行效能之方法更包括下列步驟：在欲求取指令執行速度處設定指令斷點；當執行指令過程中遇到指令斷點時，則使微處理器進入電路仿真模式，然後讀取指令計數值與週期計數值，再求取執行效能。

另外，上述之偵測微處理器執行效能之方法更包括下列步驟：在欲求取指令執行速度之起使處與結束處設定指令斷點；當執行指令過程中執行到起使指令斷點時，則使微處理器進入電路仿真模式，然後讀取指令計數值與週期計數值，再使微處理器進入電路仿真模式；接著將指令計數值與週期計數值歸零；再使微處理器進入普通操作模式，並執行程式；然後指令計數值開始計數，每當執行一個指令時，指令計數值就會加 1；同時週期計數值開始計數，每當計時時脈波經過一個週期時，週期計數值就會加 1；當執行指令過程中執行到結束指令斷點時，則使微處理器進入電路仿真模式，然後讀取指令計數值與週期計數值，再求取執行效能。

其中，上述之偵測微處理器執行效能之方法為：將週期計數值除以指令計數值。

本發明另提出一種偵測微處理器執行效能之裝置，包括：微處理器，具有電路仿真模式與普通操作模式；指令計數器，用以每當執行一個指令時，指令計數器之指令

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明（3）

計數值就會加 1，當指令計數器之計數值達上限值時，則使微處理器進入電路仿真模式，然後讀取指令計數器之計數值與週期計數器之計數值；週期計數器，用以每當計時脈波經過一個週期時，週期計數器之週期計數值就會加 1，當指令計數器之計數值達上限值時，則使微處理器進入電路仿真模式，然後讀取指令計數器之計數值與週期計數器之計數值，其中，週期計數值除以指令計數值即為執行效能。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點，能更加明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖示，做詳細說明如下：

圖示簡單說明：

第 1 圖繪示的是本發明方法之方塊流程圖；

第 2 圖繪示的是根據第 1 圖之計數示意圖；

第 3 圖繪示的是本發明另一方法之方塊流程圖；

第 4 圖繪示的是根據第 3 圖之計數示意圖；以及

第 5 圖繪示的是根據第 3 圖之另一計數示意圖。

重要元件標號：

102～114：本發明之方法之步驟

302～322：本發明之另一方法之步驟

402：計數器達到上限值處

404：指令斷點處

502：計數器達到上限值處

504：指令斷點處

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(4)

較佳實施例一：

請參照第 1 圖，其繪示的是本發明方法之方塊流程圖，並請同時參考第 2 圖，其繪示的是根據第 1 圖之計數示意圖。在本實施例中利用到微處理器，指令計數器與週期計數器。首先微處理器會進入電路仿真模式(步驟 102)，接著將指令計數器之指令計數值與週期計數器之週期計數值歸零(步驟 104)，然後微處理器會跳離電路仿真模式進入普通操作模式(步驟 106)，並執行包含複數個指令的程式(步驟 108)。這時指令計數器與週期計數器會開始計數(步驟 110)，每當執行一個指令時，指令計數值就會加 1，而每當計時時脈波經過一個週期時，週期計數值就會加 1。當所有的指令執行完時，這時微處理器會跳離普通操作模式，進入電路仿真模式(步驟 112)，讀取指令計數值與週期計數值(步驟 113)，然後求取執行效能(步驟 114)。

如此一來，便可以得知，當微處理器執行指令 1 到指令 8 時，平均工作的效能為執行一個指令需花費 $18/8$ 的週期時間。

較佳實施例二：

請參照第 3 圖，其繪示的是本發明另一方法之方塊流程圖，並請同時參考第 4 圖，其繪示的是根據第 3 圖之計數示意圖。在本實施例中利用到微處理器，指令計數器與週期計數器，假設指令計數器之指令計數值與週期計數器之週期計數值的上限值均為 9。首先微處理器會進入電路仿真模式(步驟 302)，接著將指令計數器之指令計數值與

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(5)

週期計數器之週期計數值歸零(步驟 304)，然後設定指令斷點在指令 7 之後(步驟 306)。接著微處理器會跳離電路仿真模式進入普通操作模式(步驟 308)，並執行包含複數個指令的程式(步驟 310)。這時指令計數器與週期計數器會開始計數(步驟 312)，每當執行一個指令時，指令計數值就會加 1，而每當計時時脈波經過一個週期時，週期計數值就會加 1。當指令執行到指令 4 時，這時週期計數器已經達到上限值 9(步驟 314，標號 402)，所以此時微處理器會跳離普通操作模式，進入電路仿真模式(步驟 320)，讀取指令計數值與週期計數值(步驟 321)，求取執行效能(步驟 322)。然後再跳回微處理器進入電路仿真模式步驟(步驟 302)，接著將指令計數器之指令計數值與週期計數器之週期計數值歸零(步驟 304)，然後設定指令斷點在指令 7 之後(步驟 306)。接著微處理器會跳離電路仿真模式進入普通操作模式(步驟 308)，並執行程式(步驟 310)。指令計數器與週期計數器會開始計數(步驟 312)，每當執行一個指令時，指令計數值就會加 1，而每當計時時脈波經過一個週期時，週期計數值就會加 1。當指令執行到指令 7 時，會遇到指令斷點(步驟 314 標號，404) 所以此時微處理器會跳離普通操作模式，進入電路仿真模式(步驟 316)，讀取指令計數值與週期計數值(步驟 317)，求取執行效能(步驟 318)。

如此一來，便可以得知，當微處理器執行指令 1 到指令 4 時，平均工作的效能為執行一個指令需花費 $9/4$ 的週

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

期時間，當微處理器執行指令 5 到指令 7 時，平均工作的效能為執行一個指令需花費 $6/3$ 的週期時間。

較佳實施例三：

請參照第 3 圖，其繪示的是本發明另一方法之方塊流程圖，並請同時參考第 5 圖，其繪示的是根據第 3 圖之另一計數示意圖。在本實施例中利用到微處理器，指令計數器與週期計數器。欲求取指令 4 與指令 6 之間的執行效能，首先必須使微處理器進入電路仿真模式(步驟 302)，接著將指令計數器之指令計數值與週期計數器之週期計數值歸零(步驟 304)，然後設定指令斷點在指令 4 與指令 6 之後(步驟 306)。接著微處理器會跳離電路仿真模式進入普通操作模式(步驟 308)，並執行包含複數個指令的程式(步驟 310)。這時指令計數器與週期計數器會開始計數(步驟 312)，每當執行一個指令時，指令計數值就會加 1，而每當計時時脈波經過一個週期時，週期計數值就會加 1。當指令執行到指令 4 時，會遇到指令斷點(步驟 314 標號，502)所以此時微處理器會跳離普通操作模式，進入電路仿真模式(步驟 316)，讀取指令計數值與週期計數值(步驟 317)。然後再跳回微處理器進入電路仿真模式步驟(步驟 302)，接著將指令計數器之指令計數值與週期計數器之週期計數值歸零(步驟 304)，然後設定指令斷點在指令 6 之後(步驟 306)。接著微處理器會跳離電路仿真模式進入普通操作模式(步驟 308)，並執行程式(步驟 310)。指令計數器與週期計數器會開始計數(步驟 312)，每當執行一個指令時，指令計

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂

線

五、發明說明（二）

數值就會加 1，而每當計時脈波經過一個週期時，週期計數值就會加 1。當指令執行到指令 6 時，會遇到指令斷點(步驟 314 標號，504) 所以此時微處理器會跳離普通操作模式，進入電路仿真模式(步驟 316)，讀取指令計數值與週期計數值(步驟 317)，求取執行效能(步驟 318)。

如此一來，便可以得知，指令 4 到指令 6 之間，平均工作的效能為執行一個指令需花費 $5/2$ 的週期時間。

綜上所述，本發明具有可以得知執行指令的速度的優點。

雖然本發明已以較佳實施例揭露於上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，再不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種偵測微處理器執行效能之方法，用於在具有一電路仿真模式與一普通操作模式之一微處理器中，偵測包含複數個指令之一程式之執行效能，該方法包括下列步驟：

使該微處理器進入該電路仿真模式；

將一指令計數值與一週期計數值歸零；

使該微處理器進入該普通操作模式，並執行該程式；

該指令計數值開始計數，每當執行一個指令時，該指令計數值加 1，若當該指令計數值達上限值時，則使該微處理器進入該電路仿真模式，讀取該指令計數值與該週期計數值，求取執行效能；

該週期計數值開始計數，每當計時時脈波經過一個週期時，該週期計數值加 1，若當該週期計數值達上限值時，則使該微處理器進入該電路仿真模式，讀取該指令計數值與該週期計數值，求取執行效能；以及

當該程式執行到一定點時，使該微處理器進入一電路仿真模式，讀取該指令計數值與該週期計數值，求取執行效能。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之偵測微處理器執行效能之方法，其中該方法更包括下列步驟：

當執行完該程式時，則使該微處理器進入該電路仿真模式；

讀取該指令計數值與該週期計數值；以及

求取執行效能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

3.如申請專利範圍第2項所述之偵測微處理器執行效能之方法，其中該方法更包括下列步驟：

在欲求取一指令執行速度處設定一指令斷點；

當執行該指令過程中遇到該指令斷點時，則使該微處理器進入該電路仿真模式；

讀取該指令計數值與該週期計數值；以及
求取執行效能。

4.如申請專利範圍第3項所述之偵測微處理器執行效能之方法，其中該方法更包括下列步驟：

在欲求取一指令執行速度之起使處與結束處設定一
指令斷點；

當執行該指令過程中執行到起使指令斷點時，則使
該微處理器進入該電路仿真模式；

讀取該指令計數值與該週期計數值；

使該微處理器進入該電路仿真模式；

將該指令計數值與該週期計數值歸零；

使該微處理器進入該普通操作模式，並執行該程式；

該指令計數值開始計數，每當執行一個指令時，該
指令計數值加1；

該週期計數值開始計數，每當計時時脈波經過一個
週期時，該週期計數值加1；以及

當執行該指令過程中執行到結束指令斷點時，使該
微處理器進入該電路仿真模式，讀取該指令計數值與該週
期計數值，求取執行效能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

5.如申請專利範圍第 4 項所述之偵測微處理器執行效能之方法，其中求取執行效能之方法為：

將該週期計數值除以該指令計數值。

6.一種偵測微處理器執行效能之裝置，包括：

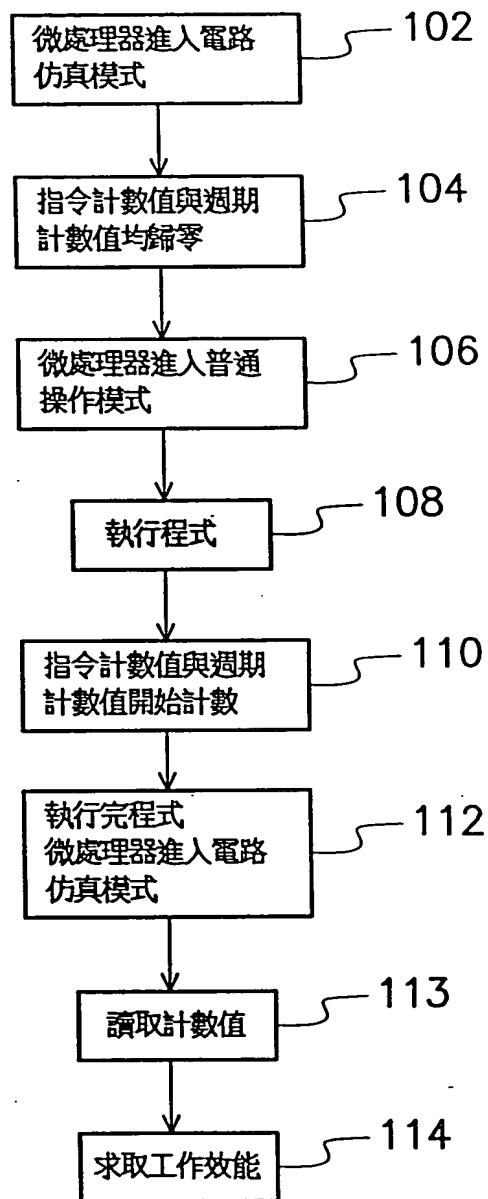
一微處理器，具有一電路仿真模式與一普通操作模式；

一指令計數器，用以每當執行一個指令時，該指令計數器之指令計數值加 1，當該指令計數器之計數值達上限值時，則使該微處理器進入該電路仿真模式，讀取該指令計數器之計數值與該週期計數器之計數值；以及

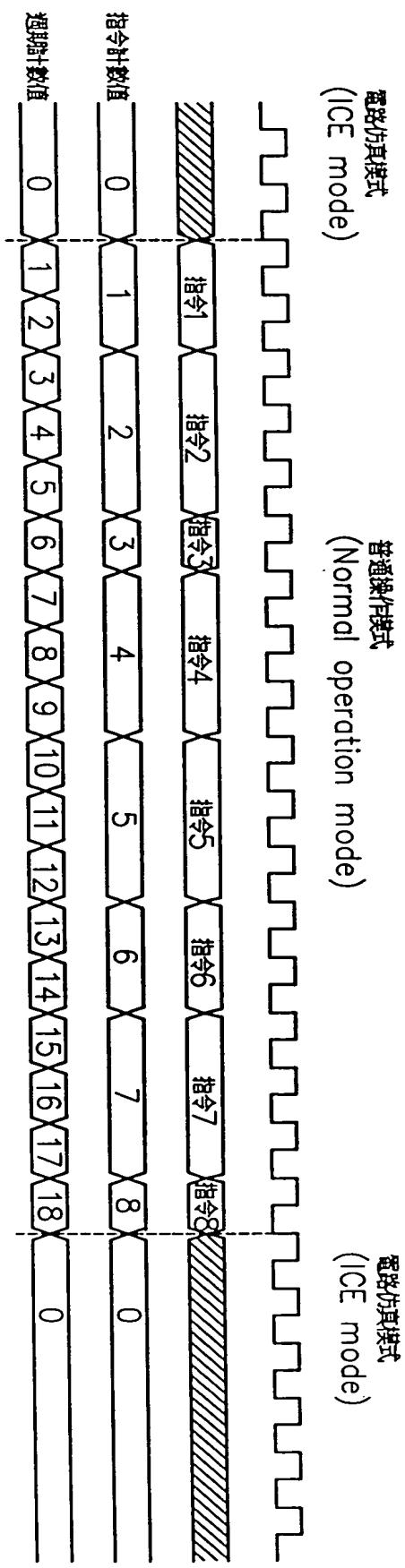
一週期計數器，用以每當計時脈波經過一個週期時，該週期計數器之週期計數值加 1，當該指令計數器之計數值達上限值時，則使該微處理器進入該電路仿真模式，讀取該指令計數器之計數值與該週期計數器之計數值，其中，將該週期計數值除以該指令計數值即為執行效能。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

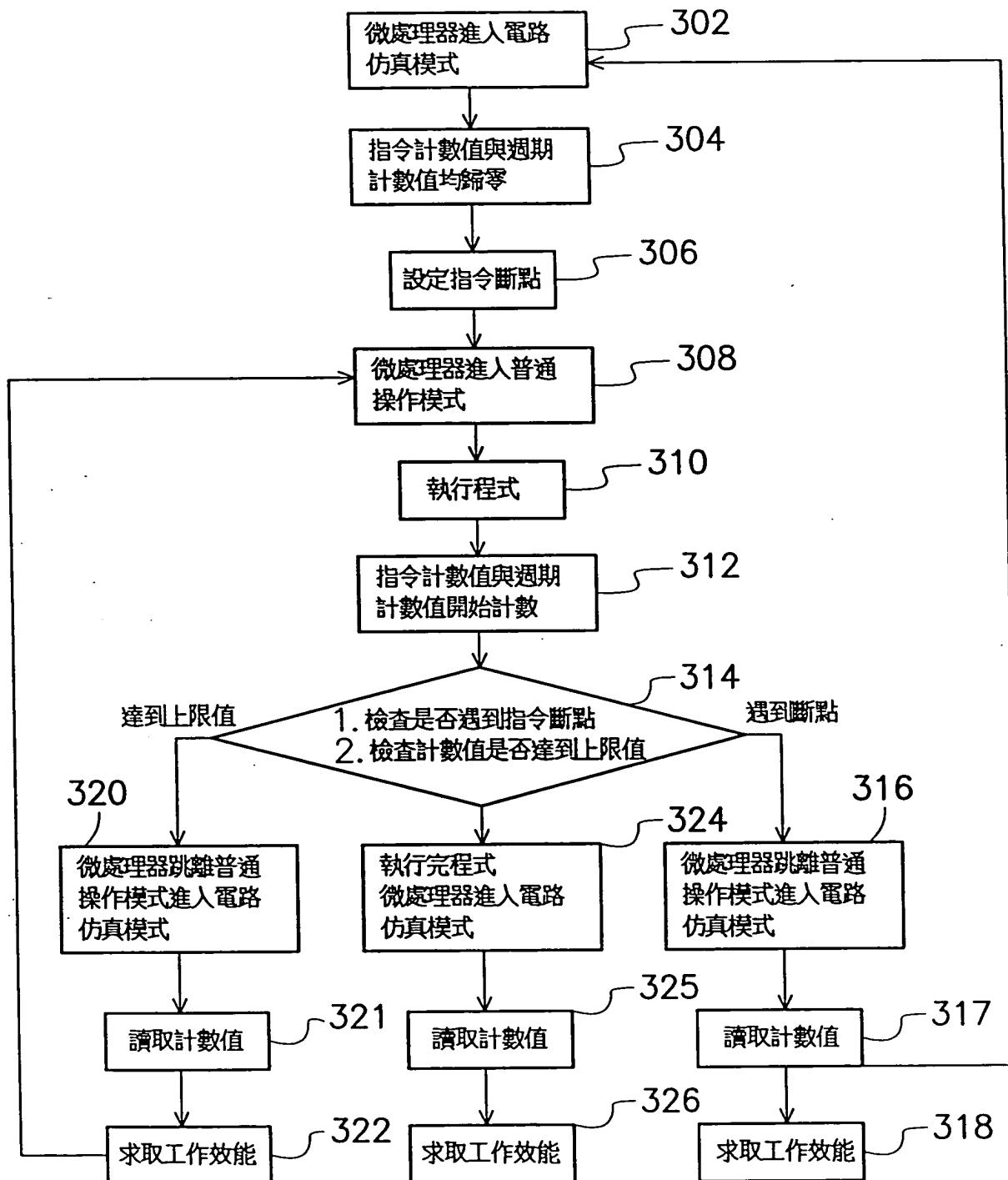
裝
訂
線



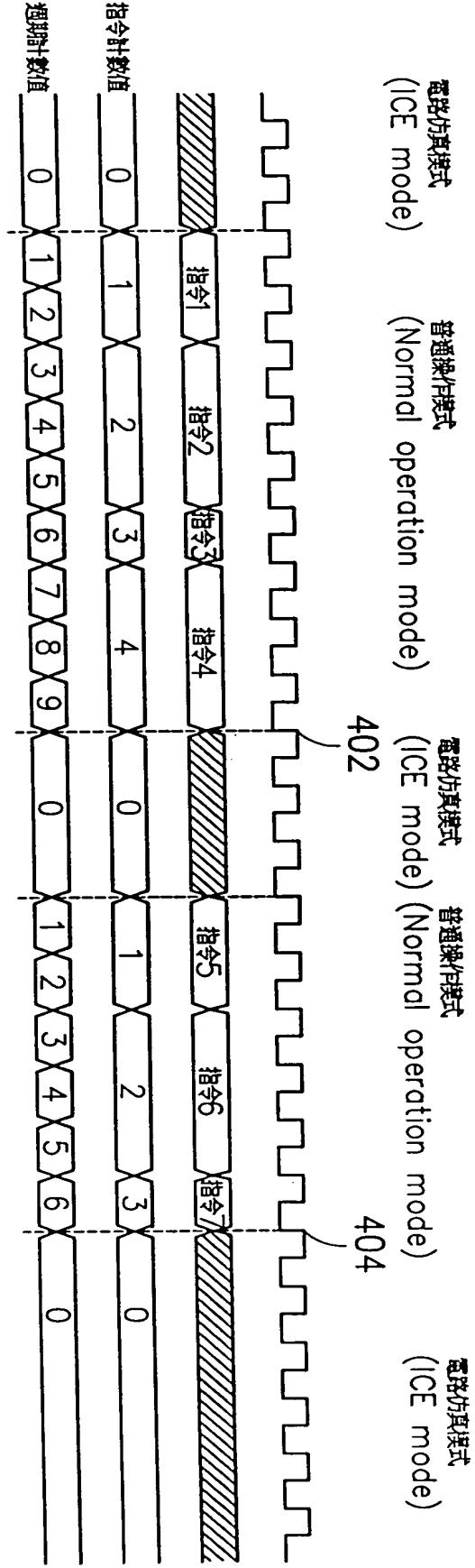
第 1 圖



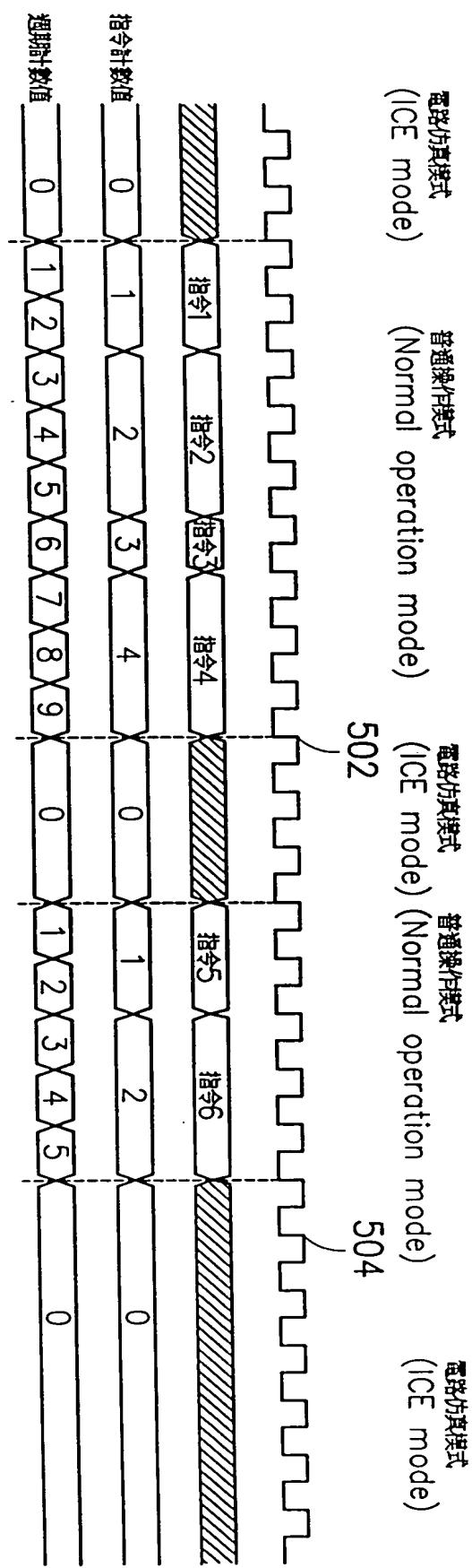
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖